

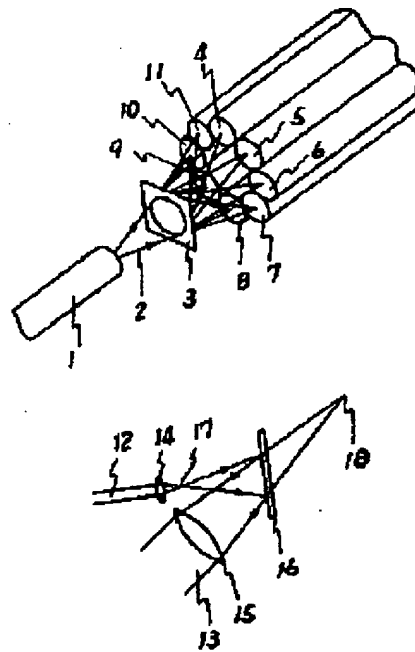
OPTICAL BRANCHING FILTER

Patent number: JP60076705
Publication date: 1985-05-01
Inventor: ONO YUUZOU
Applicant: NIPPON DENKI KK
Classification:
- **International:** G02B6/28; G02B6/26
- **European:**
Application number: JP19830185395 19831004
Priority number(s):

Abstract of JP60076705

PURPOSE: To obtain an optical branching filter having high branching efficiency by rotating a recording medium within a recording plane and recording the same interference fringes in multiplex.

CONSTITUTION: The laser beam from a light source is split to two coherent luminous fluxes 12, 13 by a beam splitter. A beam 12 is converged by a lens 14 and is made into divergent light which irradiates a recording medium 16. A beam 13 is made into a converging beam by a lens 15 and interferes with the beam 12 on the medium 16, by which an interference fringe is recorded on the medium 16. A convergent point 17 corresponds to the exit point of a fiber 1 on an incident side and a convergent point 18 corresponds respectively to the incident points of fibers 4-11 on a branch side. The medium 16 recorded with the interference fringe is for eight branching in this embodiment and therefore the medium is rotated by 45 deg. each within the plane and the interference fringe is recorded 8 times at the same point. Eight convergent beams are reproduced if the multiplex recording is accomplished in the above-mentioned way.



⑫ 公開特許公報(A)

昭60-76705

④Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 昭和60年(1985)5月1日
G 02 B 6/28 8106-2H
6/26 6641-2H
// G 02 B 5/32 7529-2H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 光分岐器

⑯特 願 昭58-185395

⑰出 願 昭58(1983)10月4日

⑱発 明 者 小 野 雄 三 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 光分岐器

特許請求の範囲

1. 記録媒体を記録面内で回転して同一干渉縞を多重に記録したことを特徴とする光分岐器。

発明の詳細な説明

この発明は光分岐器に関し、特に回折格子を用いて光を多分岐させるこの種の分岐器に関する。光ファイバー通信システムにおいて多数の端末に信号を供給する場合、光分岐器を使用して信号を分ける方法が最も経済的な方法であることから種々のものが提案されている。代表的なものとしては、テーパー状ファイバーを用いたもの、セルフホックレンズと複屈折性物質を組合わせたもの、マイクロプリズムを組合わせたもの、反射面を設けたセルフホックレンズを組合わせたものなどを挙げる事ができる。これらはそれぞれに特長を

有するが、共通した欠点は研磨面を有するためコスト高で生産性が低いことである。

この発明の目的は、上述の欠点を除去した、低コストで生産性の高い光分岐器及び光分岐器の製造方法を提供することである。

この発明の光分岐器は、記録媒体を記録面内で回転して同一干渉縞を多重に記録したことを特徴とする光分岐器である。

本発明の光分岐器の製造方法としては、いろいろなものが考えられるが、この発明においては、表面レリーフ干渉縞から電鍍法で金型を製作し、前記金型を加熱して熱可塑性樹脂に加圧押しつける方法で、前記熱可塑性樹脂に干渉縞方向を変えて多重に刻印することで光分岐器の製造方法を実現している。

以下、実施例により、この発明の光分岐器と光分岐器の製造方法を併せて説明する。

第1図は、この発明の光分岐器を実際に使用している状態を示す斜視図である。入射側ファイバー1の出射光2は発散光となり本発明の光分岐器

3を照射する。本実施例では、8分岐の例を示しており、光分岐器3からは、光分岐器3の中心軸のまわりに8本の回折ビームが収束光となって出射する。8本の出射ビームの各々の収束点は、同心円上にあり、各々の収束点に配置されている8本の分岐側ファイバー4~11のコアに各々入射する。このような機能の光分岐器を構成するために、この発明では、記録媒体を記録面内で回転して同一干渉縞を多重記録して製作する。

第2図は、この発明の光分岐器の干渉縞の記録光学系を示す断面図である。図に示していない光源からのレーザービームはビームスプリッターで可干渉な2光束12及び13に分割される。ビーム12は、レンズ14で収束され、発散光となって、記録媒体16を照射する。もう一方のビーム13は、レンズ13で収束ビームとなり、記録媒体16上で光ビーム12と干渉し、干渉縞が記録媒体に、記録される。第2図において、収束点17は、第1図の入射側ファイバー1の出射点に、収束点18は、分岐側ファイバー4~11の入射点に各々対応してい

る。干渉縞を記録した記録媒体16は、第1図の実施例では8分岐用なので、面内に45°ずつ回転して、同一箇所にも8回の干渉縞の記録を行う。このように多重記録を行うことにより本発明の光分岐器は第1図で入射側ファイバー1の出射光2で照射されると8本の収束ビームを再生する。この発明では、このような多重記録ホログラム格子を用いているので、ホログラムの種類として、表面レリーフ型にすることで、生産性の高い光分岐器が実現できる。すなわち、ホトレジスト等を記録媒体として、光分岐器を製作し、これからニッケル電鍍法でスタンパーを製作し、このスタンパーを用いて樹脂材料にホットスタンピング法や射出成形法により、複製品を安価に量産できる。さらに、表面レリーフ型のホログラムでは、使用波長を λ 、干渉縞の周期を d とすると、 $\lambda/d \geq 0.7$ と設定することで分岐効率70%以上が得られる。

上記の説明では、多重記録したホログラムを用いる場合について説明したが、以下述べるように、1回だけ記録したホログラムを用いることで、更

に高性能の光分岐器が得られる。この方法では、第2図に示す光学系で表面レリーフ型ホログラムを1回だけ記録する。次にこのホログラムからニッケル電鍍法でスタンパーを製作する。このスタンパーを加熱して熱可塑性樹脂に加圧押しつけすることで、表面レリーフを転写できる。そこで、この加圧押しつけ法を多重に用いて、樹脂の同一箇所に表面レリーフを転写する。上の図の^{第1}の実施例では、樹脂を面内に45°ずつ回転して同一箇所に8回の加圧押しつけをする。この方法では、多数回加圧押しつけするので、それ迄に刻印された表面レリーフがそれより後の加圧押しつけで軟化して失なわれないようにすることが必要である。種々実験したところ、樹脂として硬質塩化ビニールを用い、スタンパーを130℃~170℃に加熱後加圧押しつけをし、ただちに樹脂とスタンパーを冷却する方法が最適であった。樹脂として、硬質塩化ビニールは透明性、耐候性から光学材料には不適である。しかし、表面レリーフの多重転写材料としては適している。そこで、硬質塩化ビニ

ールに多重転写した光分岐器から再びニッケル電鍍法でスタンパーを製作することで、光学材料として適したアクリル、ポリカーボネート等に複製の光分岐器を製作できる。この方法での長所は、最初に製作するホログラムが1つであることから、このホログラムを容易に最適化できる。すなわち、最初に製作するホログラムをイオンビームで斜め方向からエッチングして、ブレード格子にすることが可能となる。ブレード格子にすることで不要回折光が低減でき、高い分岐効率が達成できる。

以上述べたように、本発明により低コストで生産性が高く、分岐効率も高い光分岐器が得られる。

図面の簡単な説明

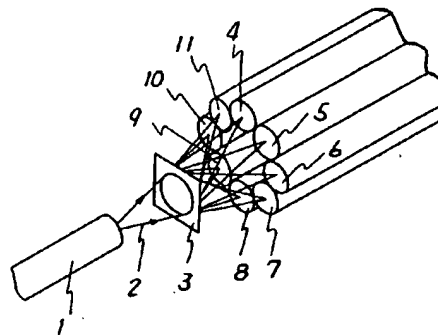
第1図は、この発明の光分岐器を実際に使用している状態を示す斜視図、第2図は、この発明の光分岐器の干渉縞の記録光学系を示す断面図である。図において、1は入射側ファイバー、2は出射光、3は光分岐器、4から11は分岐側ファイ

バー、12及び13は可干渉な光束、14及び15は
レンズ、16は記録媒体、17及び18は収束点を各
々表わす。

第 1 図

代理人 弁護士 内 原

弁理士
内原 晋



第 2 図

